

Produção de Sementes de Berinjela

Raquel Alves de Freitas
raquel.freitas@embrapa.br

Warley Marcos Nascimento
wmn@cnph.embrapa.br
Embrapa Hortaliças

Introdução

Nos últimos anos, tem ocorrido um crescente aumento no consumo de berinjela, motivado pela procura por alimentos saudáveis e com propriedades medicinais. Neste aspecto, a berinjela se destaca pela sua propriedade redutora do nível de colesterol. Ao mesmo tempo, o mercado consumidor tem-se tornado cada vez mais exigente quanto à qualidade do produto, levando os olericultores a utilizarem cultivares e híbridos de alta produtividade e qualidade de frutos. Assim, a obtenção e utilização de sementes de alta qualidade representa a meta prioritária para produção de hortaliças atrativas, nutritivas e saudáveis, uma vez que a qualidade das sementes reflete na produtividade agrícola. As informações que se seguem visam apresentar aspectos importantes relacionados à produção de sementes de berinjela.

Botânica

A berinjela (*Solanum melongena* L.) é uma solanácea de porte arbustivo, com caule tipo semi-lenhoso e ereto, podendo atingir até 1,8 m de altura. As folhas são simples, de formato ovado ou oblongo, e densa pilosidade, sendo que algumas cultivares apresentam espinhos. A espécie possui flores perfeitas, sendo classificada como autógama. No entanto, a ocorrência de polinização cruzada natural varia com a cultivar e com o ambiente, sendo a sua média estimada em 6

a 7%, mas podendo chegar próximo a 50%, necessitando portanto, de um isolamento entre os campos de produção de sementes de diferentes cultivares.

A taxa de polinização cruzada aumenta em locais onde ocorrem alta intensidade de insetos polinizadores, principalmente mamangavas.

Escolha da área

A berinjela não é uma espécie extremamente exigente em termos de solo. É moderadamente tolerante à acidez e pode suportar níveis medianos de fertilidade sem reduções drásticas de produtividade. Os melhores cultivos se realizam em terrenos areno-argilosos, profundos e bem drenados. O pH deve se situar entre 5,5 e 6,8, com ótimo próximo a 6,0, onde também se consegue a máxima disponibilidade da maioria dos micronutrientes necessários à cultura.

Época de plantio

Dentre as solanáceas, a berinjela é uma das mais exigentes em temperaturas elevadas, para que atinja o seu completo desenvolvimento. Apresenta alta sensibilidade a temperaturas baixas e à geada, porém, durante a floração e a frutificação, tolera temperaturas mais amenas. Sob temperatura menor ou igual a 15°C, o crescimento da planta é lento, sendo a faixa de 23 a 26°C a mais favorável. Temperaturas maiores que 35°C são consideradas altas e podem afetar a produção de frutos e conseqüentemente de sementes, pela indução do abortamento de flores.

Nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, fevereiro é a época mais apropriada para a semeadura, visando a produção de sementes. Embora o campo seja submetido a temperaturas mais amenas e umidade relativa mais baixa, estendendo o ciclo das plantas, nesta época obtém-se sementes de alta qualidade, devido a menor incidência de doenças e pragas.

Origem e qualidade da semente

A utilização de sementes de boa qualidade é, sem dúvida, um dos aspectos mais importantes para se alcançar o sucesso na produção. Quando se fala em qualidade de sementes é preciso lembrar que esta engloba os aspectos genético, físico, fisiológico e sanitário. Todos estes atributos de qualidade são de extrema relevância.

A pureza genética do lote de sementes garante que a lavoura seja livre de plantas atípicas, ou seja, de outra cultivar. É importante salientar que a semente passa por várias multiplicações antes de chegar às mãos do agricultor (produtor de hortaliças). Em uma sequência normal de multiplicação, uma vez obtida a semente do melhorista (“o pai da cultivar”), obtém-se em seguida, a semente genética, na multiplicação desta, tem-se a Certificada de primeira ordem (C1), desta a Certificada de segunda ordem (C2), a multiplicação da C2 gera a classe de Semente de primeira ordem (S1), podendo ainda, pela sua multiplicação obter a classe de Semente de segunda ordem (S2). Todas estas multiplicações são necessárias para obtenção de quantidade suficiente para atender as demandas dos agricultores a um custo relativamente baixo. Mesmo passando por todas estas multiplicações, o produtor de sementes tem que garantir a qualidade genética do lote de sementes.

A qualidade física e sanitária assegura a implantação da cultura livre de plantas daninhas, doenças e pragas que possam prejudicar o desenvolvimento das plantas.

A qualidade fisiológica por sua vez, proporciona o rápido estabelecimento da cultura e garante o estande adequado.

As sementes devem ser obtidas junto às empresas de sementes ou seus distribuidores. Ao adquirir as sementes, o produtor deve estar atento à identificação contida na embalagem. Deve-se verificar se os valores de pureza e germinação estão de acordo com os padrões nacionais para a cultura, além do período de validade do teste de germinação.

O direito do agricultor de utilizar sementes próprias, presente na lei da Biodiversidade, foi assegurado pela Lei de Sementes (Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003). Esta lei, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças – SNSM), dispensa da inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudanças – RENASEM, os agricultores familiares, os assentados da reforma agrária e os indígenas que multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca ou

comercialização entre si e ainda as organizações representativas desses atores que multipliquem sementes ou mudas para distribuição a seus associados.

Estabelecimento do campo de produção de sementes

O campo deve ser instalado com mudas produzidas em bandejas contendo 128 ou 200 células, utilizando substratos comerciais. Sempre que possível, as mudas devem ser produzidas em cultivo protegido, fornecendo todos os tratos culturais, como irrigações, fertilização e manejo fitossanitário.

O transplântio deve ser efetuado assim que as mudas atingirem a altura de 15 a 20cm e estiverem com 6 a 7 folhas definitivas. Este ponto ocorre geralmente entre 35-45 dias após a sementeira, dependendo da temperatura do ambiente, principalmente durante a germinação e emergência das plântulas. Como principais cuidados a serem observados durante esta operação sugere-se: a) irrigar com pouca água por 3-5 dias antes da data do transplante, para maior rusticidade das mudas; b) irrigar o local definitivo de plantio antes do transplântio para evitar estresse das mudas; c) escolher preferencialmente dias nublados ou no final da tarde de dias ensolarados para efetuar o transplântio; d) não podar folhas e raízes, para evitar a transmissão de patógenos.

A exploração de uma camada mais profunda de solo, em termos de absorção de água e nutrientes, poderá ter reflexos positivos sobre a produtividade e a qualidade fisiológica das sementes. A exposição das camadas subsuperficiais à radiação solar e à interferência de predadores poderá reduzir o nível das infestações ou infecções e contribuir para melhorar a qualidade sanitária das sementes. Assim, uma aração profunda é imprescindível para o atingimento desses objetivos. Após isso, submeter o terreno a gradagem e a uma sulcagem com 20-30cm de profundidade. O espaçamento comumente utilizado na produção de frutos varia 1,20- 1,50m entre linhas por 0,80 a 1,0m entre plantas na linha.

Tratos culturais

Práticas agronômicas usuais da cultura da berinjela hortaliça são utilizadas para a condução de campos de berinjela destinados à produção de sementes. As

principais operações são as capinas, as adubações de cobertura, as irrigações e as pulverizações. No campo de produção de sementes, as capinas podem ser efetuadas por método mecânico, por meio de equipamento que consiga trabalhar entre as linhas espaçadas de 1,50m deixando-se a capina manual somente para linha de plantio, que sempre deve ser mantida no limpo, livre da concorrência de plantas daninhas. Em termos de irrigação, o ideal é aplicar água pelo método de gotejamento, minimizado assim a incidência de doenças pelo contato direto da água com as folhas e frutos. A berinjela requer sempre um ótimo nível de condições hídricas, não suportando encharcamento. Durante o ciclo da cultura, torna-se necessário aplicar de 25 a 30mm semanais de água para atender às suas exigências hídricas. As pulverizações devem ser efetuadas sempre que necessário para manter as plantas livres de pragas e doenças.

Outras práticas específicas devem ser também aplicadas à produção de sementes de berinjela. O estaqueamento, por exemplo, que fixa a planta e evita o seu tombamento ao solo em períodos de ocorrência de chuvas e/ou ventos fortes, visa reduzir a contaminação das sementes por patógenos, aumentando-lhes a qualidade. A desbrota que consiste na eliminação da brotação lateral até o nível da primeira floração. A eliminação de algumas flores pode também contribuir para a obtenção de sementes de boa qualidade, visto que o excesso de fruto na planta prejudica o seu desenvolvimento.

Uma prática fundamental na produção de sementes é o “roguing”, que consiste na eliminação de plantas atípicas e com sintomas de doenças, devendo ser efetuada nas épocas de pré-floração (desenvolvimento vegetativo), floração e frutificação. Deve-se observar características da planta, flores, tamanho, formato e coloração dos frutos, permitindo assim, a obtenção de sementes de alta qualidade genética, fisiológica e sanitária.

Produção de sementes híbridas

A hibridação artificial tem sido bastante importante para o mercado brasileiro, sendo que atualmente os híbridos de berinjela são os mais cultivados, pois além da heterose, apresentam grande produtividade, qualidade superior,

uniformidade das plantas e frutos, maior precocidade e maior adaptação a diferentes condições edafoclimáticas.

Apesar do fato de linhagens macho-estéreis já terem sido desenvolvidas, a semente híbrida de berinjela ainda está sendo produzida por emasculação e polinização manual em muitos países. Alguns fatores contribuem de modo significativo para a maior eficiência dos cruzamentos na produção de sementes híbridas de berinjela, sendo os principais: a) grande tamanho dos botões florais, facilitando assim o trabalho de emasculação e polinização; b) grande número de flores por planta; c) amplo período de florescimento; d) abundância e facilidade de coleta de pólen; e) maior proteção do pólen pelo sistema de deiscência poricida; f) elevado número de sementes por fruto. A posição extrusiva do estigma em relação ao cone de anteras, após a antese da flor, submete a berinjela a taxas relativamente altas de polinização cruzada dependendo de fatores ambientais. Consequentemente, a produção de sementes híbridas requer cuidados especiais quanto ao isolamento da lavoura, devendo esta distanciar pelo menos 500m de qualquer outra fonte de pólen da espécie, para evitar contaminações de natureza genética. O sistema de cruzamento manual exige que as flores sejam emasculadas previamente à polinização. É comum em berinjela a ocorrência de dois a três botões florais na base das folhas, sendo eles geralmente de tamanhos diferentes. Deve-se escolher e emasculer, na linhagem feminina, os botões florais maiores e mais fortes, e ao mesmo tempo eliminar os menores, mais fracos, pois estes têm uma maior predisposição a não vingar e cair após o cruzamento. É interessante fazer um cruzamento por rama, deixando de 8 a 10 frutos por planta, para se obter alta produtividade. No ponto propício à emasculação, a flor de berinjela apresenta-se bem desenvolvida, com as pétalas de cor azul-claro ainda fechadas, protegendo os aparelhos reprodutores masculino e feminino. Nesse momento, a flor deve ser aberta com uma pinça e os estames e as pétalas devem ser removidos. A coleta de pólen pode ser feita com pinça (baixa eficiência) ou com o auxílio de um vibrador elétrico (alta eficiência). Na segunda opção, as flores da linhagem masculina devem ser recolhidas com algumas horas de antecedência e colocadas em local seco e fresco, para facilitar o desprendimento do pólen. Em ambiente protegido do vento, o pólen deve ser extraído das flores por vibração, colocado em cápsulas de gelatina ou em tubo de vidro pequeno e

conservado a baixa temperatura. A polinização deve ser executada de preferência em dias claros, de pouco vento, sobretudo no final da manhã, para melhorar a eficiência de fertilização. O pólen deve ser transferido do recipiente inicial para qualquer utensílio côncavo e raso (colher de chá, por exemplo), visando aumentar a rapidez da polinização. O estigma da flor recém-emasculada é então, polinizado. Em seguida, a parte feminina restante (ovário, estilete e estigma) é protegida por um cartucho de papel alumínio. O próprio desenvolvimento do fruto se encarrega de eliminar a proteção de papel alumínio. Deve-se ainda etiquetar as flores polinizadas, colocando-se a data do cruzamento. Isto, além de indicar que a flor foi cruzada artificialmente e o fruto contém sementes híbridas, serve para auxiliar a melhor data para colheita dos frutos.

Os escapes, ou seja, os frutos autopolinizados na linhagem feminina, devem ser removidos, a fim de evitar a contaminação da semente híbrida.

Um operário bem treinado pode efetuar cerca de 250 – 300 cruzamentos de berinjela por dia, incluindo a retirada do pólen, emasculação, cruzamento, etiquetagem e proteção das flores.

A crescente demanda por sementes híbridas tem estimulado pesquisas que asseguram a oferta destas, como é o caso da manipulação e conservação de grãos de pólen. Estudos conduzidos na Embrapa Hortaliças têm mostrado que grãos de pólen de berinjela toleram dessecação até 4,7% de umidade (França et al., 2010), e que a avaliação polínica de berinjela pode ser realizada com a metodologia *in vivo* (França et al., 2009).

Colheita dos frutos

A maturação dos frutos visando à produção de sementes dependerá da cultivar e das condições ambientais. Os ensaios conduzidos especificamente com o progenitor feminino do híbrido 'Ciça', desenvolvido pela Embrapa Hortaliças, revelaram que o ponto de maturidade fisiológica das sementes ocorreu 60 dias após a antese. Neste ponto, as sementes apresentam alta germinação, vigor e massa seca. Assim, para a obtenção de sementes de alta qualidade, os frutos devem ser colhidos com no mínimo 60 dias, permanecendo por mais 10-15 dias em repouso em ambientes secos e ventilados antes da extração das sementes.

Pesquisas desenvolvidas com outras cultivares indicaram excelentes níveis de qualidade das sementes quando a colheita dos frutos foi feita aos 70 dias após a antese ou um pouco mais cedo (mínimo de 50 dias), desde que complementados por períodos de repouso pós-colheita (máximo de 15 dias).

Na prática, no ponto de colheita, deve-se considerar as características externas do fruto; a perda do brilho e a mudança na coloração, passando do vinho-arroxeadado para o castanho-amarelado, indicando o atingimento do ponto de maturidade fisiológica das sementes. No momento da colheita, os principais atributos a serem considerados são o tamanho e o formato característico dos frutos da cultivar, a ausência de defeitos e a boa condição fitossanitária. A colheita baseada nestes critérios é fundamental para a obtenção de sementes de elevado padrão de qualidade.

Antes da extração das sementes, recomenda-se um período de repouso pós-colheita dos frutos (7-15 dias) para que as sementes completem sua maturação ainda dentro dos frutos. Os frutos devem ser armazenados em locais arejados, sombreados e protegidos. Embora não seja comum, o excesso de umidade pode promover a viviparidade das sementes, ou seja, a germinação dentro do fruto.

Extração das sementes

As sementes de berinjela podem ser extraídas por processo manual ou mecânico. A primeira opção deve ser escolhida para produção em pequena escala, em que o volume de frutos a ser processado é pequeno. Recomenda-se então bater os frutos maduros com bastão de madeira roliça para soltar as sementes no seu interior e facilitar a sua remoção. Em seguida, os frutos são abertos dentro de um recipiente com água e as sementes são separadas manualmente da polpa, migrando para o fundo. A polpa sem sementes é então descartada e as sementes no fundo do recipiente são lavadas, drenadas e espalhadas em finas camadas sobre peneira de tela de “nylon” para secagem. A segunda opção (processo mecânico) deve ser empregada para produção em escala maior. Recomenda-se então cortar os frutos em pedaços, eliminando-se o terço superior sem sementes. Em seguida, deve-se passar os fragmentos de

polpa com sementes em um equipamento desintegrador de polpa ou extrator de sementes. Neste tipo de máquina, geralmente os frutos são triturados ou amassados e a polpa desintegrada, contendo sementes, são separadas por processo de lavagem como no método manual.

Secagem das sementes

A extração via úmida submete as sementes a altos níveis de umidade, fato que exige cuidados especiais durante o processo de secagem. Primeiramente, as sementes devem ser muito bem drenadas e/ou centrifugadas, espalhadas em finas camadas sobre peneiras e colocadas à sombra, em ambiente fresco e ventilado, para perderem a umidade superficial. Nesta fase, a temperatura ambiente não deve ultrapassar os 30°C, sob pena de se danificar o sistema de membranas das células dos embriões. Este processo de pré-secagem lenta pode ser efetuado também em salas adequadas, equipadas com resistências elétricas e ventiladores, ou ainda utilizando-se estufas elétricas com ar forçado, reguladas à temperatura de 30°C. Nas primeiras 24 horas de pré-secagem é necessário revolver as sementes, para homogeneizar o teor de água e evitar a formação de uma camada endurecida na sua superfície, que impede a perda de umidade das sementes localizadas em camadas inferiores e as predispõe a fermentação adicional e até início de germinação. Uma vez eliminada a umidade superficial, as sementes devem ser transferidas para secagem em estufas elétricas equipadas com ventilação forçada e reguladas à temperatura de 36-38°C, por um período de 24 a 48 horas até atingirem grau de umidade próximo a 5-6%.

Beneficiamento das sementes

Após a lavagem e secagem das sementes, o lote apresenta poucas impurezas, como restos de placentas, polpa dos frutos, sementes danificadas e sementes chochas. Sendo necessária a sua eliminação. Assim, a passagem do mesmo por uma mesa de gravidade ou por um soprador pneumático é suficiente para conseguir sementes de alta qualidade física e fisiológica.

Tratamento

O tratamento químico é uma operação que visa eliminar microrganismos associados às sementes e garantir a emergência das plântulas durante a germinação e estabelecimento da cultura. O tratamento de sementes de berinjela pode ser feito com fungicidas comerciais (Iprodione, Thiram, Captan, Thiabendazol, por exemplo), na dosagem de 2 a 3 g de produto comercial por quilograma de sementes. A especificidade do produto, a dose correta e a observação de cuidados especiais na aplicação constituem fatores determinantes do sucesso desta prática, é essencial que haja uma cobertura uniforme da superfície da semente.

Outro tratamento que pode ser utilizado é o condicionamento osmótico das sementes, visando principalmente o aumento da velocidade de germinação e/ou a semeadura em condições de baixas temperaturas.

Embalagem e armazenamento das sementes

A correta embalagem contribui para a preservação da qualidade original do lote de sementes, além de garantir que elas cheguem intactas ao seu local de destino. Na maioria das vezes o que acontece são perdas de qualidade fisiológica e fitossanitária, em função de embalagens impróprias, condições inadequadas de armazenamento ou os dois fatores combinados. As sementes de berinjela devem ser embaladas com grau de umidade em torno de 6%, em latas, sacos de papel aluminizado, garrafas pet ou sacos plásticos espessos.

As sementes acondicionadas em embalagens herméticas (a prova de umidade) devem ser armazenadas em ambiente resfriado, com temperatura em torno de 4°C para maior garantia do poder germinativo. O ambiente interno das embalagens herméticas é comumente muito reduzido, existindo muito pouco espaço para trocas gasosas entre as sementes e o meio. A redução do grau de umidade para 6% ajuda em muito a reduzir a atividade biológica dos embriões e assim a diminuir o nível de trocas gasosas. Refrigeradores domésticos (geladeira) podem ser utilizados para o armazenamento das sementes. Na falta desses, as

sementes devem ser armazenadas em local fresco, seco e com pouca luminosidade.

Rendimento de sementes

Alguns fatores contribuem de modo significativo para o alto rendimento na produção de sementes de berinjela, sendo os principais: a) grande número de flores por planta; b) amplo período de florescimento; c) elevado número de sementes por fruto. Considerando uma média de 6-8g de sementes/fruto, 8 frutos por planta e cerca de 6.666 plantas/ha (1,50 m x 1,0 m), obtém-se aproximadamente 350 kg de sementes/ha.

Referências bibliográficas

- BARBEDO, A.S.C.; ZANIN, A.C.W.; BARBEDO, C.J.; NAKAGAWA, J. Efeitos da idade e do período de repouso pós-colheita dos frutos sobre a qualidade de sementes de berinjela. *Horticultura Brasileira*, v.12, n.1, p.14-18, 1994.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- CHOUDHURY, B. Eggplant (*Solanum melongena*) In: SIMMONDS, N.W. *Evolution of Crop Plants*. New York: Longman, 1976, pg. 278.
- FILGUEIRA, F.A.R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV, 2000. 402p.
- FRANÇA, L.V.; NASCIMENTO, W.M.; CARMONA; FREITAS Tolerância à dessecação de pólen de berinjela. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 1 p. 53-59, 2010.
- FRANÇA, L.V.; NASCIMENTO, W.M.; CARMONA; FREITAS, R.A. Viability of eggplant pollen. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 9 p. 320-327, 2009.
- GEORGE, R.A.T. *Vegetable seed production*. 2. ed. London: CABI Publishing, 1999. 219p.
- NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças visando a germinação em condições de temperaturas baixas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 23, n.2, p.211-214, 2005.

NASCIMENTO, W.M.; LIMA, L.B.; ALVARES, M.C. Maturação de sementes de berinjela. *Horticultura Brasileira*, v.18, p.1040-1041, 2000 (Suplemento).

NASCIMENTO, W.M.; TORRES, A.C.; LIMA, L.B. Pollen viability in hybrid seed production of eggplant under tropical conditions. *Acta Horticulturae*, v. 607, p. 37-39, 2003.

POLVERENTE, M.R.; FONTES, D.C.; CARDOSO, A.I.I. Produção e qualidade de sementes de berinjela em função do horário de polinização manual. *Bragantia*, v.64, n.3, p.467-472, 2005.

RIBEIRO, C.S.C., BRUNE, S., REIFSCHNEIDER, F.J.B. *Cultivo da berinjela (Solanum melongena L.)*. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 1998. 23p. (Instruções Técnicas, 15).